

СИСТЕМА КОРРЕКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к биологии и медицине и может быть применено для очистки биологических жидкостей и приведения их состава к физиологическим нормам.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Известно устройство для коррекции биологической жидкости (см., например, международную заявку № PCT/RU94/00022, МПК: А 61 М 1/36, 1994 г.), содержащее камеру смешивания биологической жидкости (далее камера смешивания) с магнито-управляемым сорбентом (МУС), находящимся в, например, физиологическом растворе, камеру осаждения МУСа из биологической жидкости с помощью магнитов после их (этой жидкости и МУСа) взаимодействия (далее камера осаждения), емкость для МУСа с физиологическим раствором (далее емкость), а также обеспечивающий работу устройства привод. Камера смешивания протоками соединена с емкостью и с камерой осаждения, через фильтрующее устройство подсоединенную с выходному штуцеру устройства для коррекции, входным штуцером подключенного к источнику поступления биологической жидкости, например, к вене пациента. При этом входной штуцер протоком соединен с камерой

смешивания, причем в этот же проток введен выходной проток емкости, а, кроме того, в протоках установлены клапаны, обеспечивающие движение биологической жидкости от входного штуцера устройства к выходному.

Известное устройство обеспечивает возможность очистки биологической жидкости путем удаления, например, низко и среднемoleкулярных токсинов, однако для его применения необходимо смешивание корректируемой жидкости с физиологическим раствором, а также введение в нее, например в кровь, антикоагулянтов, что не всегда показано для пациента. Кроме того, конструктивное выполнение устройства довольно сложно.

Наиболее близким аналогом-прототипом является система коррекции биологической жидкости (см., например, патент США № 5 980 479, МПК⁶: А 61 М 37/00, с приоритетом от Jul. 02, 1997), содержащая герметичные камеру смешивания, камеру осаждения и емкость для МУСа, причем камера смешивания шлангами-протоками соединена с емкостью и с камерой очистки, через фильтрующее устройство подсоединенную с выходному штуцеру устройства для коррекции, входным штуцером подключенного к источнику поступления биологической жидкости, например, к вене пациента. Движение биологической жидкости от входного штуцера устройства к выходному обеспечивают установленные на протоках насосы, при этом входной штуцер протоком соединен с камерой смешивания и в этот же проток введен выходной проток емкости. Кроме того, в протоках установлены клапаны, контролирующие заданное направление движения биологической жидкости, а емкость снабжена устройством для поддержания в ней заданного давления.

Такая система обеспечивает возможность очистки биологической жидкости, однако ей также присущи вышеуказанные недостатки ранее рассмотренного устройства, а, кроме того, для исключения возможности попадания в

обрабатываемую биологическую жидкость воздуха, с помощью которого, например, поддерживают заданное давление в емкости с МУСом в физиологическом растворе, существенно усложнена конструкция системы, например, устройства фильтрующего обработанную жидкость перед выпуском из системы.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В основу изобретения «система коррекции биологической жидкости» положена задача разработки технического решения, позволяющего осуществлять очистку биологической жидкости при минимальном введении в нее посторонних реагентов.

Поставленная задача решается за счет того, что в системе коррекции биологической жидкости, включающей связанные с помощью протоков с клапанами, установленными в них с возможностью обеспечения прохождения через систему биологической жидкости от входного штуцера к выходному, герметичные: емкость для магнито-управляемого сорбента (МУСа), камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости и фильтрующее устройство, через выходной проток системы соединенное с выходным штуцером, связанным со входным протоком системы, камеры смешивания и осаждения МУСа и емкость для МУСа выполнены с возможностью изменения своих объемов и снабжены соответствующим приводом, причем камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости выполнены в виде емкостей, имеющих или жестко соединенные, или общую крышки, а также общую, прикрепленную к днищам этих камер стенку, выполненную в виде межкамерной перегородки, при этом внутренние полости камер связаны через проток в этой перегородке, причем на других боковых стенках этих камер выполнены гофры, образующие соответствующие сильфоны, а

крышки камер шарнирно, с возможностью поворота вокруг оси этого шарнира закреплены на их общей стенке, при этом емкость для МУСа установлена внутри камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и выполнена в виде, например, цилиндра с гофрированной в виде сильфона боковой поверхностью, причем один торец этого цилиндра закреплен на днище камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью, а на другом торце установлена крышка, закрепленная в крышке этой камеры, при этом на днище камеры осаждения МУСа установлены магниты, а входной штуцер системы одновременно связан с внутренними полостями камеры смешивания МУСа и емкости для МУСа, соединенной с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

Кроме того, крышки камер смешивания и осаждения МУСа соединены или выполнены или расположенными в одной плоскости, или в виде V-образного в сечении профиля, а корпус, образованный этими камерами смешивания и осаждения, в виде в плане выполнен, например, или в виде прямоугольника со скругленными углами, или в виде круга, или в виде овала, или в виде восьмигранника и при этом объемы внутренних полостей камер смешивания МУСа и осаждения МУСа выбраны в соотношениях или 1:1, или 1:(0,1-0,9), или (0,1-0,9):1 соответственно, объем внутренних полостей камер смешивания МУСа и емкости для МУСа выбраны в соотношении 1:(0,1-0,9), а, кроме того, емкость для МУСа установлена в камере смешивания МУСа на расстоянии не менее $(1-100)d$ от боковой стенки этой камеры и не менее $(10-100)d$ от перегородки между камерами смешивания и осаждения МУСа, где d – внутренний диаметр протока, соединяющего входной штуцер системы с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

При этом проток от входного штуцера введен в камеру смешивания МУСа или через днище, или через крышку камеры, проток от входного штуцера введен в камеру смешивания МУСа под

углом $(10-80)^0$ к плоскости дна или соответственно крышки камеры и вертикали, проток от входного штуцера введен в емкость для МУСа через крышку емкости или через ее дно, а выводной проток из емкости для МУСа в камеру смешивания МУСа установлен, например, в нижней части боковой стенки емкости на осадения МУСа на расстоянии $(0,5-50)d$ от дна камеры, где d -диаметр протока.

Кроме того, проток между камерами смешивания МУСа и осадения МУСа установлен в перегородке между камерами на расстоянии $(0,5-50)d$ от дна камер, где d -диаметр протока, а выходной проток из камеры осадения МУСа установлен в верхней части боковой стенки камеры на расстоянии $(0,5-50)d$ от крышки, где d -диаметр протока.

При этом магниты установлены или внутри камеры осадения МУСа, или снаружи камеры, или внутри ее и снаружи и закреплены на дне камеры осадения МУСа.

Кроме того, привод для изменения объема камер смешивания и осадения МУСа и емкости для МУСа выполнен в виде, например, электродвигателя, связанного с крышкой, например, через редуктор или кулачкового механизма, или в виде закрепленного на выходном валу редуктора, например, под углом $(30-45)^0$ к оси вала диска, при вращении вала попеременно взаимодействующего с крышками камер, или в виде связанного с крышкой кулачкового механизма, функционирующего с возможностью использования ручного воздействия оператора, или этот привод выполнен с возможностью ручного воздействия оператора непосредственно на крышку.

При этом в качестве места приложения воздействия на крышку выбрано место над гофрированной боковой стенкой камеры смешивания или над гофрированной боковой стенкой камеры осадения МУСа.

Кроме того, диаметры входных в камеру смешивания МУСа и в емкость для МУСа протоков выбраны в соотношении $d/d_1=V/V_1$, где d - внутренний диаметр входного в камеру смешивания протока, d_1 - внутренний диаметр входного в емкость для МУСа протока, V - объем камеры смешивания, V_1 - объем емкости для МУСа.

При этом стенки емкости для МУСа и камер смешивания и осаждения МУСа, перегородка между этими камерами, а также крышка и днище выполнены, например, из полиуретана, а гофрировка выполнена на (0,5-0,95) высоты соответствующих стенок.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР ЧЕРТЕЖЕЙ

На фиг. 1 представлена схема системы коррекции биологической жидкости, на фиг. 2 приведена схема фильтрующего устройства этой системы, на фиг. 3 показан вид системы с V-образно соединенными крышками, на фиг. 4 представлен вариант схемы привода для изменения объемов, на фиг. 5 приведена схема шарнирного крепления днища камер системы, на фиг. 6-8 приведены варианты выполнения системы в плане в виде круга, овала или восьмерки, соответственно.

ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Система коррекции биологической жидкости содержит (фиг. 1) емкость 1 для размещения предназначенного для очистки биологической жидкости, например, крови пациента от, например, низко и среднемолекулярных токсинов магнито-управляемого сорбента (на фиг не обозначен, см., например, международную заявку № PCT/RU94/00022, МПК: А 61 М 1/36, 1994 г.), выполненную в виде цилиндрического сильфона, установленного в камере 2 смешивания магнито-управляемого сорбента (МУСа) с биологической жидкостью,

предназначенной для обеспечения взаимодействия МУСа с этой жидкостью, при этом сильфон изготовлен за счет выполнения части цилиндра в виде соответствующих гофр (на фиг. не пронумеровано), причем эта гофрировка выполнена на (0,5-0,95) поверхности (по высоте) цилиндра. Одним торцом (на фиг. не пронумерован), вблизи которого гофрировка отсутствует, емкость 1 закреплена на днище 3 камеры 2 смешивания МУСа, а другой торец этой емкости закреплен на крышке 4 камеры 2 смешивания и герметично закрыт крышкой 5.

Днище 3 камеры 2 смешивания МУСа жестко (фиг. 1) или шарнирно (фиг. 7) соединено со стенкой 6, служащей перегородкой между камерой 2 смешивания МУСа и камерой 7 осаждения МУСа, предназначенной для его выделения из биологической жидкости, причем крышка 4 камеры 2 смешивания МУСа и крышка 8 камеры 7 осаждения МУСа жестко связаны между собой и установлены на стенке 6 на шарнире 9 с возможностью поворота вокруг него в плоскости, перпендикулярной оси (на фиг. не обозначена) этого шарнира. При этом крышки 4 и 8 расположены или в одной плоскости (фиг. 1) или под углом, например, в виде буквы V в сечении (фиг. 3), причем размеры крышек в этом сечении (величины полок буквы V) и соответственно величина угла между ними выбраны с учетом обеспечения требуемого соотношения объемов камер 2 и 7, а ось шарнира 9 расположена в месте пересечения этих полок. Днище 10 камеры 7 осаждения МУСа также, как и днище 3 камеры 2 смешивания, жестко (фиг. 1) или шарнирно (фиг. 7) прикреплено к стенке 6. Наружные стенки 11 и 12 соответственно камер 2 и 7 смешивания и осаждения МУСа выполнены гофрированными в виде сильфонов, причем и в емкости 1 для МУСа и в камерах 2 и 7 смешивания и осаждения МУСа гофрировка выполнена на (0,5-0,95) высоты соответствующих стенок.

Днища 3 и 10, крышки 4, 5 и 8, стенки 6, 11 и 12 камер 2 смешивания и 7 осаждения МУСа, а также стенки (на фиг. не нумерованы) емкости 1 выполнены из немагнитных материалов, например, из полиуретана.

На днище 10 камеры 7 осаждения МУСа установлены магниты 13, выполненные в виде, например, постоянных магнитов из самарий (Sm)-кобальтового (Co) сплава, и служащие для выведения из биологической жидкости, находящихся в смеси с ней, МУСов, причем эти магниты в зависимости от, например, конструктивных соображений или для получения требуемой величины магнитного поля могут быть установлены или внутри камеры 7 под металлической сеткой (на фиг. не показана), или с наружной стороны днища 10, или и внутри камеры и снаружи, при этом величина создаваемого ими магнитного поля должна быть равной (10-200) мТл. В описываемом примере (фиг.1) показана установка магнитов 13 и внутри камеры 7 на днище 10 и с наружной стороны днища 10 камеры 7 осаждения МУСа.

Емкость 1 для МУСа и камера 2 смешивания МУСа выполненными, например, в виде шлангов протоками 14 и 15 через установленный в крышке 5 емкости 1 штуцер 16 и через установленный в днище 3 (фиг.1) или в крышке 4 (на фиг. не показано) камеры 2 смешивания штуцер 17 соответственно, одновременно подсоединены ко входному штуцеру 18 системы коррекции биологической жидкости, причем штуцер 17 установлен с возможностью введения в камеру 2 смешивания МУСа биологической жидкости под углом $(10-80)^{\circ}$ к плоскости днища 3 или, соответственно, крышке 5 и, например, к стенке 6 для обеспечения закручивания потока этой жидкости и лучшего ее перемешивания с МУСом.

Вблизи закрепленного на днище 3 камеры 2 смешивания МУСа торца в боковой стенке емкости 1 для МУСа выполнен проток 19, предназначенный для подачи МУСа в камеру 2 смешивания.

Проток 20 из камеры 2 смешивания в камеру 7 осаждения МУСа и проток 21 из камеры 7 осаждения МУСа в фильтрующее устройство 22 соответственно установлены: проток 20 в межкамерной перегородке (стенке 6) вблизи ее крепления к днищу 3 камеры 2 смешивания под углом $(10-60)^{\circ}$ к днищу 10 камеры 7 осаждения МУСа и к стенке 6, а проток 21 в верхней части стенки 12 камеры 7 осаждения МУСа. При этом протоком 23 фильтрующее устройство 22 соединено с выходным штуцером 24 системы.

Для обеспечения направленного движения биологической жидкости от входного штуцера 18 через систему к выходному штуцеру 24 в протоках системы установлены обратные клапаны 25.

Фильтрующее устройство 22 выполнено (фиг. 2) в виде соответствующего устройства (см., например, вышеприведенный патент США № 5 980 479), содержащего последовательно установленные ультрафильтратор 26 и ловушку 27 (см. там же), предназначенные для очистки биологической жидкости от попадающих в нее соответственно посторонней жидкости, например, капель воды, и пузырьков воздуха, причем на входном и обходном ультрафильтратора 26 протоках 28 и 29 соответственно установлены вентили 30, обеспечивающие возможность включения в случае необходимости в работу системы коррекции биологической жидкости ультрафильтратора 26 и соответствующего его отключения, при этом обходной проток 29 введен для обеспечения работы системы в режиме отключенного ультрафильтратора 26.

При этом объемы внутренних полостей камер 2 и 7 смешивания МУСа и осаждения МУСа выбраны в соотношениях или 1:1, или $1:(0,1-0,9)$, или $(0,1-0,9):1$ соответственно, объем внутренних полостей камеры 2 смешивания МУСа и емкости 1 для МУСа выбраны в соотношении $1:(0,1-0,9)$, а, кроме того, емкость 1 для МУСа установлена в камере 2 смешивания МУСа на расстоянии не менее $(1-100)d$ от боковой стенки 11 этой камеры и не менее $(10-100)d$

от перегородки 6 между камерами смешивания и осаждения МУСа, где d – внутренний диаметр протока 15, соединяющего входной штуцер 18 системы с внутренней полостью камеры 2 смешивания МУСа. В рассмотренном примере $d = (5-15)$ мм.

При этом внутренние диаметры входных в камеру 2 смешивания МУСа и в емкость 1 для МУСа протоков 15 и 14 соответственно выбраны в соотношении $d/d_1 = V/V_1$, где d - внутренний диаметр входного в камеру 2 смешивания протока 15, d_1 - внутренний диаметр входного в емкость 1 для МУСа протока 14, V - объем камеры 2 смешивания, V_1 - объем емкости 1 для МУСа. В рассмотренном примере $V_1 = (5-50)$ мл.

Кроме того, выводной проток 19 из емкости 1 для МУСа в камеру 2 смешивания МУСа установлен, например, в нижней части боковой стенки емкости 1 на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища камеры, где d - диаметр протока 19, а проток 20 между камерами 2 и 7 смешивания МУСа и осаждения МУСа установлен в перегородке 6 между этими камерами на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища 3 камеры 2 под углом $(10-60)^\circ$ к плоскостям стенки 6 и днища 10, где d - внутренний диаметр протока 20, а выходной проток 21 из камеры 7 осаждения МУСа установлен в верхней части боковой стенки 12 камеры 7 на расстоянии $(0,5-50)d$ от крышки 8, где d - внутренний диаметр протока 21. В рассмотренном примере диаметры протоков 15, 19, 20, 21, 23, 28 и 29 выбраны равными.

Привод (на фиг. не обозначен) для изменения объема камер 2 и 7 смешивания и осаждения МУСа и емкости 1 для МУСа выполнен в виде, например, электродвигателя (на фиг не показан), связанного с крышкой 4 или 8, например, через редуктор с кулачковым механизмом (на фиг не показаны), или в виде диска 31, закрепленного на выходном валу редуктора (на фиг не показан), например, под углом $(30-45)^\circ$ к оси вала (фиг. 4), при вращении вала попеременно взаимодействующего с крышками камер, или в виде

связанного с крышкой кулачкового механизма (на фиг не показаны), функционирующего с возможностью (предусматривающего возможность) использования ручного воздействия оператора, или этот привод выполнен с возможностью ручного воздействия оператора непосредственно на крышку.

При этом в качестве места приложения воздействия на крышку выбрано (фиг. 1 и 4) место над гофрированной боковой стенкой 11 камеры 2 смешивания или/и над гофрированной боковой стенкой 12 камеры 7 осаждения МУСа.

Кроме того, в случае конструктивного выполнения днища 3 камеры 2 смешивания и днища 10 камеры осаждения МУСа с возможностью поворота эти днища закреплены на межкамерной перегородке (стенке 6) на шарнирах 32 (фиг.5), обеспечивающих возможность поворота каждого днища в плоскости поворота крышки соответствующей камеры. При этом, для исключения несанкционированного поворота днища шарниры 32 снабжены стопорными винтами (на фиг. не показаны).

Конфигурация корпуса, образованного камерами 2 смешивания и 7 осаждения, в виде в плане может быть выполнена, например, или в виде прямоугольника со скругленными углами (на фиг. не показано), или в виде круга (фиг. 6), или в виде овала (фиг. 7), или в виде восьмигранника (фиг. 8).

Система коррекции биологической жидкости работает следующим образом:

Периодическое, с частотой, зависящей, например, от скорости вращения диска 31, или от частоты нажатия на крышки, например оператором, переменное воздействие привода на крышки 4 и 8 соответственно камер 2 смешивания и 7 осаждения МУСа с такой же частотой изменяет объемы этих камер, а также емкости 1, размещенной во внутренней полости камеры 2 смешивания. Это изменение объемов соответственно меняет (повышает при

уменьшении объема и понижает при его увеличении) давление в камерах и емкости для МУСа, вследствие чего происходит периодическое всасывание в систему коррекции, соединенную, например, с кровеносной системой пациента или просто с емкостью с биологической жидкостью (на фиг. не показана), соответствующей жидкости и ее выпуск после обработки (соответственно в кровеносную систему пациента или в специальную емкость).

При этом в емкость 1, предварительно заполненную МУСом, и в камеру 2 смешивания через соответствующие протоки вследствие воздействия привода, направленного на увеличение объемов емкости 1 и камеры 2 смешивания, одновременно в количестве, пропорциональном величине изменения соответствующего объема, поступает биологическая жидкость, например кровь из вены пациента. Кровь, поступающая в емкость 1, образует соответствующую взвесь с находящимся там МУСом, причем соответствующая уменьшению объема емкости 1, вызванным воздействием привода, порция взвеси через проток 19 поступает в камеру 2 смешивания, где МУС этой взвеси смешивается и взаимодействует с поступившей в эту камеру кровью, поглощая при этом соответствующие вредные примеси (см., например, вышеуказанную международную заявку № PCT/RU94/00022). Интенсивному смешиванию крови в камере 2 с МУСом способствует закручивание поступающей струи данной жидкости вследствие подачи крови в камеру под указанным выше углом к ее днищу 3 и стенкам 6 и 11. Следует указать, что часть биологической жидкости, поступающая в емкость 1 для образования взвеси с МУСом, также с ним взаимодействует, однако концентрация МУСа в этой взвеси и связанное с этим количеством МУСа лечебное воздействие существенно превышает потери на это взаимодействие.

При уменьшении объема камеры 2 смешивания и соответствующем увеличении объема камеры 7 осаждения смесь

очищенной крови с МУСом через проток 20 проходит в камеру 7 осаждения, где под воздействием магнитного поля МУС осаждается в зоне нахождения магнитов 13, а очищенная кровь при следующем уменьшении объема камеры 7 через проток 21 поступает в фильтрующее устройство 22 после прохождения которого может быть соответственно введена в кровеносную систему пациента.

В случае недостаточного давления в системе для прохождения биологической жидкости через фильтрующее устройство 22 используют устанавливаемый, например на выходном протоке 23 системы насос (на фиг не показан), например, перистальтического типа.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

Предложенное выполнение системы коррекции биологической жидкости обеспечивает возможность качественной очистки биологической жидкости без участия дополнительных реагентов, например путем использования МУСа без физиологического раствора, а, кроме того, позволяет существенно уменьшить габариты системы, без уменьшения полезных объемов камер и емкости, и упростить конструкцию, практически обеспечив возможность изготовления одноразовых устройств, что позволяет использовать данную систему коррекции биологической жидкости не только в условиях стационара, но и в амбулаторных условиях, и, в качестве средства оказания экстренной помощи, например, в медицине катастроф.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система коррекции биологической жидкости, включающая связанные с помощью протоков с клапанами, установленными с возможностью обеспечения прохождения через систему биологической жидкости от входного штуцера к выходному, герметичные: емкость для магнито-управляемого сорбента (МУСа), камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости и фильтрующее устройство, соединенное с выходным протоком камеры осаждения, и с выходным штуцером системы, отличающаяся тем, что камеры смешивания и осаждения МУСа и емкость для МУСа выполнены с возможностью изменения своих объемов и снабжены соответствующим приводом, причем камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и осаждения МУСа из этой жидкости выполнены в виде емкостей, имеющих или жестко соединенные, или общую крышки, а также общую, прикрепленную к днищам этих камер стенку, выполненную в виде межкамерной перегородки, при этом внутренние полости этих камер связаны через проток в этой перегородке, причем на других боковых стенках этих камер выполнены гофры, образующие соответствующие сильфоны, а крышки камер шарнирно, с возможностью поворота вокруг оси этого шарнира закреплены на их общей стенке, при этом емкость для МУСа установлена внутри камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью и выполнена в виде, например, цилиндра с гофрированной в виде сильфона боковой поверхностью, причем один

торец этого цилиндра закреплен на днище камеры смешивания МУСа с биологической жидкостью, а на другом торце установлена крышка, закрепленная в крышке этой камеры, при этом на днище камеры осаждения МУСа установлены магниты, а входной штуцер системы одновременно связан с внутренними полостями камеры смешивания МУСа и емкости для МУСа, соединенной с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что крышки камер смешивания и осаждения МУСа расположены на одной плоскости.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что крышки камер смешивания и осаждения МУСа соединены в виде углового, например, V-образного в сечении профиля.

4. Система по любому из п.п. 1-3, отличающаяся тем, что корпус, образованный камерами смешивания и осаждения МУСа, в виде в плане выполнен, например, или в виде прямоугольника со скругленными углами, или в виде круга, или в виде овала, или в виде восьмерки.

5. Система по любому из п.п. 1-3, отличающаяся тем, что днища камер смешивания и осаждения МУСа жестко прикреплены к межкамерной перегородке.

6. Система по п.п. 1 или 3, отличающаяся тем, что шарнир крепления крышки к межкамерной перегородке установлен в угле ее профиля.

7. Система по любому из п.п. 1-3, отличающаяся тем, что днища камер смешивания и осаждения МУСа прикреплены к межкамерной перегородке с возможностью поворота в плоскости поворота крышки.

8. Система по любому из п.п. 1-3, отличающаяся тем, что объемы внутренних полостей камер смешивания МУСа и осаждения МУСа выбраны в соотношениях или 1:1, или 1:(0,1-0,9), или (0,1-0,9):1 соответственно, а объем внутренних полостей камер

смешивания МУСа и емкости для МУСа выбраны в соотношении 1:(0,1-0,9).

9. Система по п. 1, отличающаяся тем, что емкость для МУСа установлена в камере смешивания МУСа на расстоянии не менее $(1-100)d$ от боковой стенки этой камеры и не менее $(10-100)d$ от перегородки между камерами смешивания и осаждения МУСа, где d – внутренний диаметр протока, соединяющего входной штуцер системы с внутренней полостью камеры смешивания МУСа.

10. Система по любому из п.п. 1 или 9, отличающаяся тем, что проток от входного штуцера введен в камеру смешивания МУСа или через днище, или через крышку камеры.

11. Система по п. 10, отличающаяся тем, что проток от входного штуцера введен в камеру смешивания МУСа под углом $(10-80)^{\circ}$ к плоскости днища или соответственно крышки камеры и вертикали.

12. Система по любому из п.п. 1 или 9, отличающаяся тем, что проток от входного штуцера введен в емкость для МУСа через крышку емкости, а выводной проток из емкости для МУСа в камеру смешивания МУСа установлен, например, в нижней части боковой стенки емкости и камеры смешивания МУСа, на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища камеры смешивания, где d – диаметр протока.

13. Система по любому из п.п. 1 или 9, отличающаяся тем, что проток между камерами смешивания и осаждения МУСа установлен в перегородке между камерами на расстоянии $(0,5-50)d$ от днища камер, где d – диаметр протока.

14. Система по любому из п.п. 1 или 9, отличающаяся тем, что проток между камерами смешивания и осаждения МУСа установлен в перегородке между камерами под углом $(10-60)^{\circ}$ к днищу камеры осаждения МУСа и к межкамерной перегородке.

15. Система по любому из п.п. 1 или 9, отличающаяся тем, что выходной проток из камеры осаждения МУСа установлен или в

крышке камеры, или в верхней части боковой стенки камеры на расстоянии $(0,5-50)d$ от крышки, где d -диаметр протока.

16. Система по п. 1, отличающаяся тем, что магниты установлены или внутри камеры осаждения МУСа, или снаружи камеры, или внутри камеры и снаружи и закреплены на днище камеры осаждения МУСа.

17. Система по п. 1, отличающаяся тем, что привод для изменения объема камер смешивания и осаждения МУСа и емкости для МУСа выполнен в виде, например, электродвигателя, связанного с крышкой, например, через редуктор или кулачкового механизма, или в виде закрепленного на выходном валу редуктора, например, под углом $(30-45)^{\circ}$ к оси вала диска, при вращении вала попеременно взаимодействующего с крышками камер.

18. Система по п. 1, отличающаяся тем, что привод для изменения объема камер смешивания и осаждения МУСа и емкости для МУСа выполнен в виде связанного с крышкой кулачкового механизма, функционирующего с возможностью использования ручного воздействия оператора.

19. Система по п. 1, отличающаяся тем, что привод выполнен с возможностью ручного воздействия оператора непосредственно на крышку.

20. Система по любому из п.п. 1 или 17-19, отличающаяся тем, что в качестве места приложения воздействия привода на крышку выбрано место над гофрированной боковой стенкой камеры смешивания или над гофрированной боковой стенкой камеры осаждения МУСа.

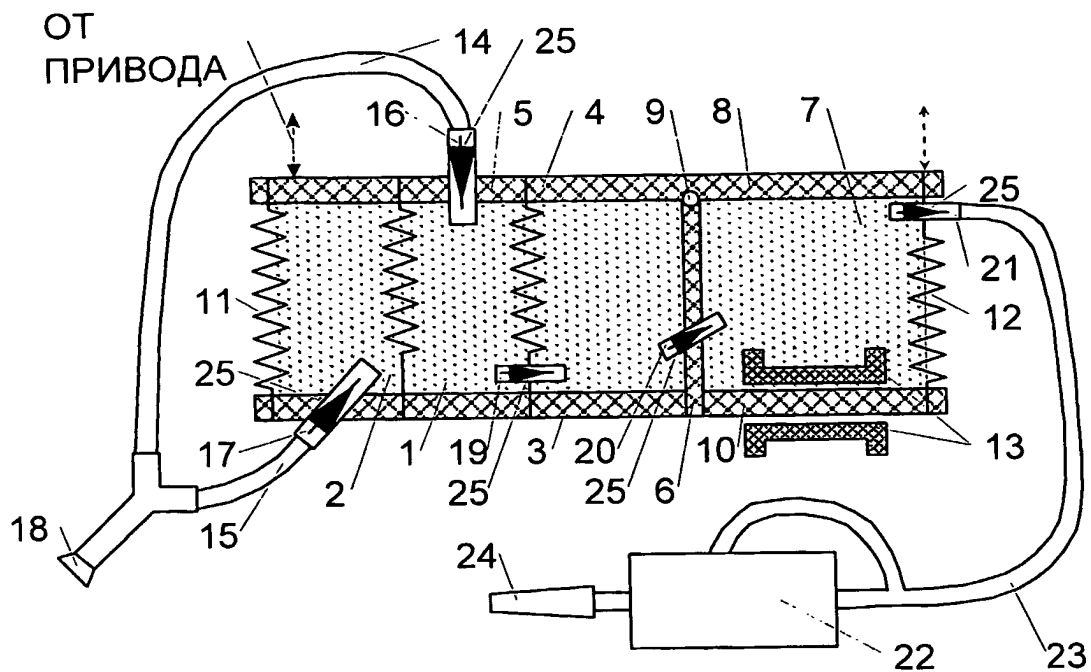
21. Система по любому из п.п. 1 или 9, отличающаяся тем, что диаметры входных в камеру смешивания МУСа и в емкость для МУСа протоков выбраны в соотношении $d/d_1=V/V_1$, где d - внутренний диаметр входного в камеру смешивания протока, d_1 -

внутренний диаметр входного в емкость для МУСа протока, V -объем камеры смешивания, V_1 - объем емкости для МУСа.

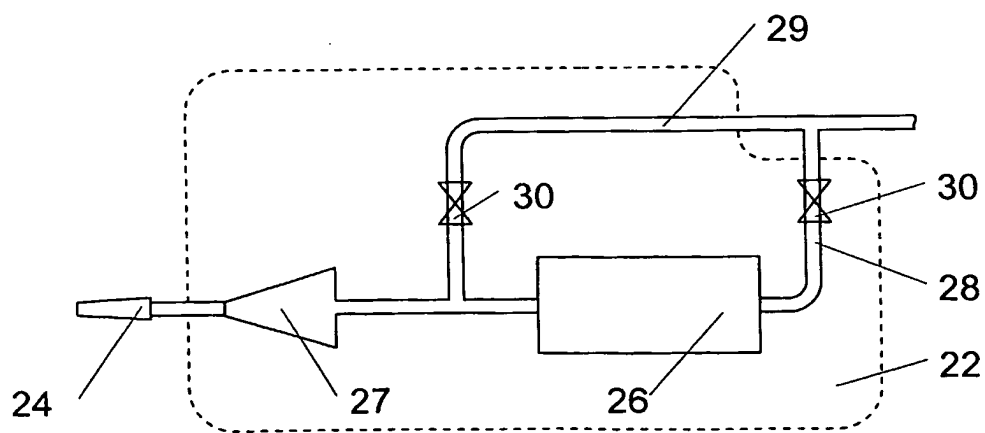
22. Система по п. 1, отличающаяся тем, что стенки емкости для МУСа и камер смешивания и осаждения МУСа и перегородка между этими камерами, а также крышка и днище выполнены, например, из полиуретана.

23. Система по любому из п.п. 1 или 22, отличающаяся тем, что в емкости для МУСа и камерах смешивания и осаждения МУСа гофрировка выполнена на (0,5-0,95) высоты соответствующих стенок.

1/3

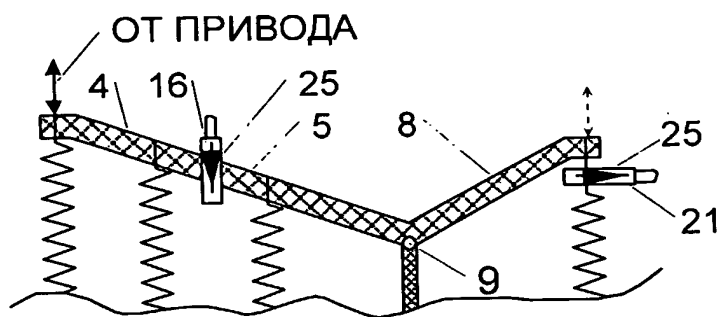


ФИГ. 1

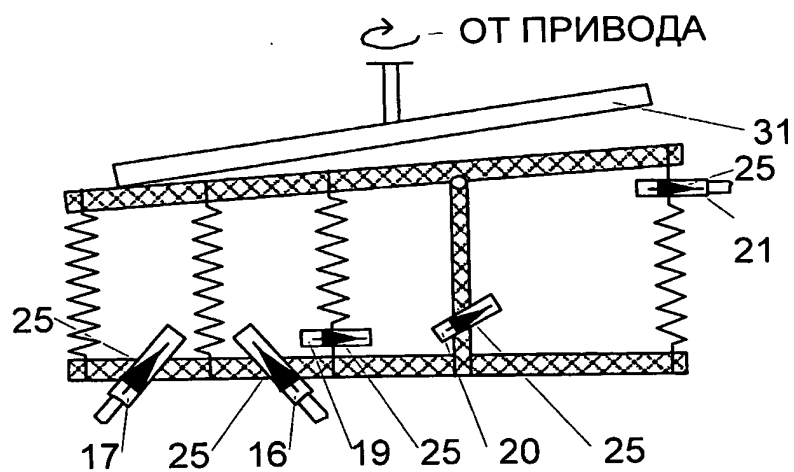


ФИГ. 2

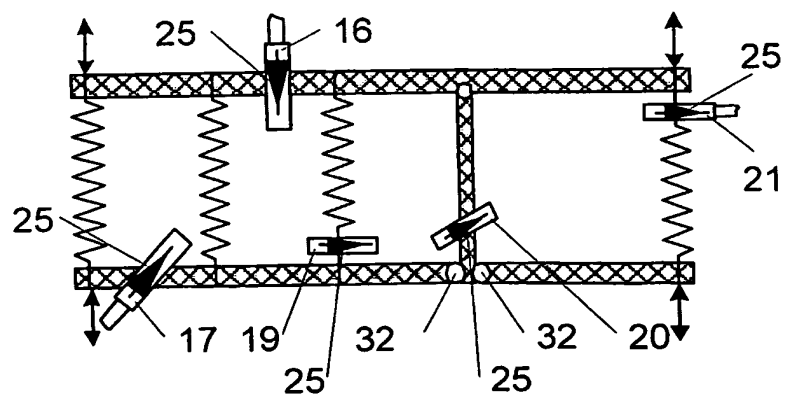
2/3



ФИГ. 3

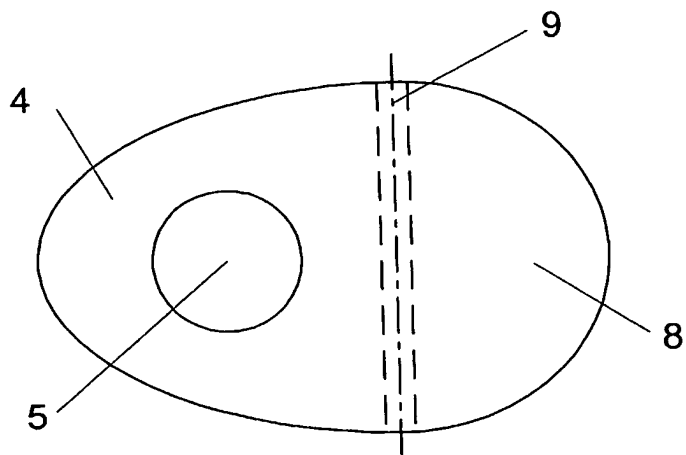


ФИГ. 4

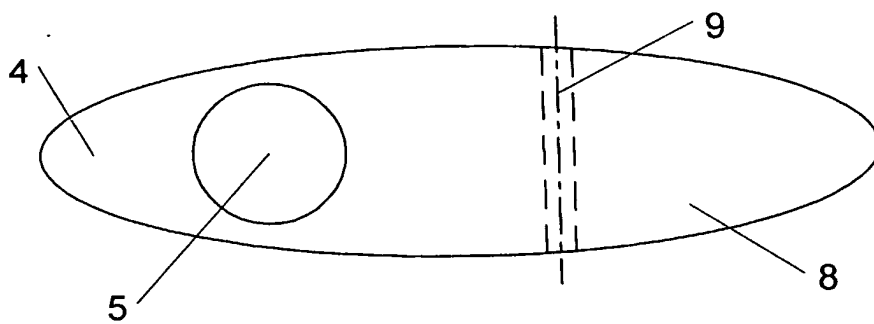


ФИГ. 5

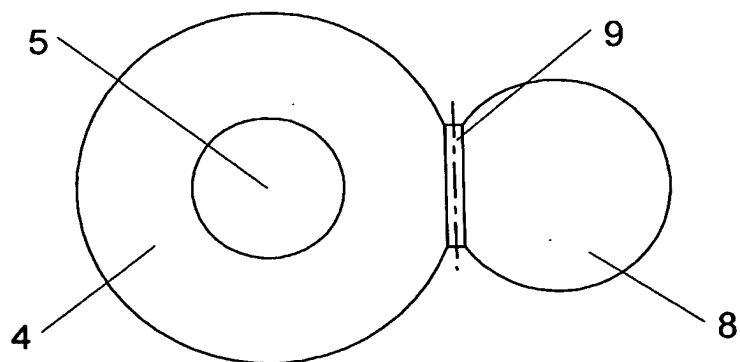
3/3



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2004/000367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M 1/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61M 1/34-1/38, 1/00, B01D 57/02, B01D 59/00, 59/26, G01N 33/00, 33/543

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2001/024850 A1 (IDEALIZA LTD.) 12.04.2001	1-23
A	SU 1836105 A3 (MOSKOVSKY GORODSKOI NAUCHNO- ISSLEDOVATELSKY INSTITUT SKOROI POMOSCHI IM. N. V. SKLIFOSOVSKOGO) 23.08.1993, the abstract	1-23
A	RU 1430 U1 (ABIDOV M. T. et al) 16.01.1996	1-23
A	US 6616623 B1 (IDIALIZA LTD) 09.09.2003	1-23
A	WO 1994/21310 A1 (PROIZVODSTVENNO-KOMMERCHESKAYA FIRMA "TOREKS") 29.09.1994	1-23
A	DE 10062833 A1 (RUHL, KARL, DIPL.-CHEM. DR.) 20.06.2002	1-23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 December 2004 (23.12.2004)

Date of mailing of the international search report

20 January 2005 (20.01.2005)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2004/000367

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

A61M 1/36

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

A61M 1/34-1/38, 1/00, B01D 57/02, B01D 59/00, 59/26, G01N 33/00, 33/543

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	WO 2001/024850 A1 (IDEALIZA LTD.) 12.04.2001	1-23
A	SU 1836105 A3 (МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СКОРОЙ ПОМОЩИ ИМ. Н.В. СКЛИФОВСКОГО) 23.08.1993, реферат	1-23
A	RU 1430 U1 (АБИДОВ М.Т. и др.) 16.01.1996	1-23
A	US 6616623 B1 (IDIALIZA LTD) 09.09.2003	1-23
A	WO 1994/21310 A1 (ПРОИЗВОДСТВЕННО- КОММЕРЧЕСКАЯ ФИРМА "ТОРЭКС") 29.09.1994	1-23
A	DE 10062833 A1 (RUHL, KARL, DIPL.-CHEM. DR.) 20.06.2002	1-23

☐ последние документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылаемых документов:	Г более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
A документ, определяющий общий уровень техники	Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
E более ранний документ или патент, но опубликованный на дату международной подачи или после нее	У документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.	& документ, являющийся патентом-аналогом
P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.	

Дата действительного завершения международного поиска: 23 декабря 2004 (23.12.2004)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 20 января 2005 (20.01.2005)
Наименование и адрес Международного поискового органа Федеральный институт промышленной собственности ИФ. 123995. Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо: Л.Черепанова Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(январь 2004)